



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

Dirección General de Estudios de Posgrado  
Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y  
Geográfica  
Unidad de Posgrado

**Manejo de residuos sólidos hospitalarios generados por  
los centros veterinarios de la ciudad de Machala,  
Ecuador**

**TESIS**

Para optar el Grado Académico de Doctor en Ciencias  
Ambientales

**AUTOR**

**Jhonny Edgar PÉREZ RODRÍGUEZ**

**ASESOR**

**Jesús Ángel Alejandro CHÁVEZ MACHADO**

Lima, Perú

2017



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Pérez, J. (2017). *Manejo de residuos sólidos hospitalarios generados por los centros veterinarios de la ciudad de Machala, Ecuador*. [Tesis de doctorado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica, Unidad de Posgrado]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

---

376

17(12)  
2016



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)  
FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, MINERA, METALÚRGICA Y  
GEOGRÁFICA

UNIDAD DE POSGRADO

«Año del buen servicio al ciudadano»

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

SUSTENTACIÓN PÚBLICA



En la Universidad Nacional Mayor de San Marcos-Lima, a los veinticuatro días del mes de febrero del 2017, siendo las 11.30 horas, se reúnen los suscritos miembros del JURADO EXAMINADOR DE TESIS, nombrado mediante Dictamen N.º 110/UPG-FIGMMG/2017 del 01 de febrero de 2017, con la finalidad de evaluar la sustentación oral de la siguiente tesis:

TÍTULO

«MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS GENERADOS POR LOS CENTROS VETERINARIOS DE LA CIUDAD DE MACHALA, ECUADOR»

Que, presenta el **MG. JHONNY EDGAR PÉREZ RODRÍGUEZ**, para optar el **GRADO DE DOCTOR EN CIENCIAS AMBIENTALES**.

El secretario del Jurado Examinador de la Tesis, analiza el expediente 05621-FIGMMG-2013 del 25 de julio del 2013, en el marco legal y Estatutario de la Ley Universitaria, acreditando que tiene todos los documentos y cumplió con las etapas de la Directiva para el procedimiento de la elaboración de la tesis para la obtención del Grado de Magister o Doctor (Aprobado por Resolución Directoral 080.EPG.2010).

Luego de la Sustentación de la Tesis, los miembros del Jurado Examinador procedieron a aplicar la escala descrita en el Art. 61 del precitado Reglamento, correspondiéndole al graduando la siguiente calificación:

..... Aprobado (14) .....

Habiendo sido aprobada la sustentación de la tesis, el Presidente recomienda a la Facultad se le otorgue el **GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR EN CIENCIAS AMBIENTALES** al **MG. JHONNY EDGAR PÉREZ RODRÍGUEZ**.

Siendo las 12.30 horas, se dio por concluido al acto académico.

DR. CARLOS FRANCISCO CABRERA CARRANZA  
Presidente

DR. OSCAR RAFAEL TINOCO GÓMEZ  
Secretario

DRA. MARIA CLARISA TOVAR TORRES DE AGUILAR  
Miembro

DR. ALFONSO RAMÓN CHUNG PINZAS  
Miembro

DR. JESUS ANGEL ALEJANDRO CHAVEZ MACHADO  
Asesor

## RESUMEN

Los centros de atención veterinaria de la Ciudad de Machala y El Ecuador actualmente no cuentan con legislación, ni herramientas de gestión adecuadas para el manejo de los Residuos Sólidos de Centros Veterinarios (RSCV). Por su parte, en Machala se atienden a más de 200 pacientes/día en 14 centros veterinarios, lo que produce aproximadamente 100 kg de RSCV/día. El presente estudio a través de la caracterización física, química y microbiológica de los RSCV establece bases para la gestión de los mismos, mediante la generación y evaluación de un manual de gestión de RSCV. Para los análisis de laboratorio se recolectó muestras semanales en el total del universo de estudio durante 4.5 meses para las determinaciones de cantidad o producción de RSCV, tasa per cápita, composición, humedad, densidad, % de Sólidos Volátiles, Cenizas. Por otra parte, se llevó a cabo la caracterización microbiológica de bacterias aerobias mesófilas, Coliformes totales, no Coliformes, además *Pseudomona spp* y *Salmonella spp* en los RSCV y ambiente de trabajo; además fueron evaluadas estadísticamente diferencias significativas al comparar los resultados de los análisis microbiológicos antes y después de la aplicación del manual generado en el presente estudio. Los resultados muestran que la fracción biológica de los RSCV fue de 48%, seguido de materiales reciclables y otros. Se halló además cifras elevadas de bacterias mesófilas entre ellas *salmonella spp*, en todos los centros veterinarios de la ciudad, fundamentalmente en el lixiviado. Se muestra con un 95% de confianza que la aplicación de procedimientos de limpieza, clasificación y recolección reduce la carga microbiana presente en los RSCV, así como en el ambiente de trabajo. Se concluye que la aplicación del manual generado en el presente estudio constituye una herramienta de gestión y referencia para el manejo adecuado de los RSCV.

**Palabras Claves:** Residuos, zoonosis, contaminación, veterinaria, riesgos.

**ABSTRACT.**

The veterinary centers of the City of Machala and El Ecuador currently do not have legislation or adequate management tools for the management of Solid Waste from Veterinary Centers (RSCV). In Machala, they treat more than 200 patients / day in 14 veterinary centers, which produces approximately 100 kg of RSCV / day. The present study through the physical, chemical and microbiological characterization of RSCV establishes bases for the management of the same, through the generation and evaluation of a management manual of RSCV. For laboratory analyzes, weekly samples were collected in the total of the study universe for 4.5 months for the determinations of quantity or production of RSCV, per capita rate, composition, humidity, density,% of Volatile Solids, Ash. On the other hand, the microbiological characterization of mesophilic aerobic bacteria, total Coliforms, non Coliforms, *Pseudomona* spp and *Salmonella* spp in the RSCV and working environment was carried out; In addition, significant differences were statistically evaluated when comparing the results of the microbiological analyzes before and after the application of the manual generated in the present study. The results show that the biological fraction of RSCV was 48%, followed by recyclable materials and others. It was also found high numbers of mesophilic bacteria among them salmonella spp, in all the veterinary centers of the city, mainly in the leachate. It is shown with 95% confidence that the application of cleaning, sorting and harvesting procedures reduces the microbial load present in the RSCV as well as in the working environment. It is concluded that the application of the manual generated in the present study constitutes a management and reference tool for the proper management of RSCV.

**KEY WORDS:** Waste, zoonoses, contamination, veterinary center, risks.